

ارزیابی تناسب اراضی میان بافتی شهر گرگان برای توسعه میان افزا با استفاده ترکیبی از AHP و GIS^۱

جعفر میرکتولی^۲ - دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گرگان
سید محمد حسن حسینی - دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه گلستان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۲۰

چکیده:

زمین مهم ترین عامل توسعه و گسترش فیزیکی شهرها می باشد؛ و مقوله مدیریت زمین در حال حاضر به یکی از مهم ترین بحث ها و دغدغه های دولت های محلی تبدیل گردیده است. همچنین رشد و توسعه پراکنده شهرها، موجب تخریب محیط زیست و منابع طبیعی پیرامون شهرها شده است. در این بین، بر اثر تصمیم گیری های نامناسب و شتاب زده، برخی از ظرفیت های اراضی درونی و میان بافتی شهرها برای توسعه و یا توسعه مجدد، از سوی مدیران شهری نادیده گرفته شده است. از این رو هدف از این تحقیق، تشخیص و شناسایی اراضی مناسب میان بافتی شهر گرگان برای توسعه میان افزا و مجدد می باشد. نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی است. بدین منظور، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به عنوان یک مدل تصمیم گیری چندمعیاره (MCDM)، به منظور اولویت بندی، وزن دهی و تعیین نسبت پایداری معیارها و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، به عنوان ابزاری نیرومند در تصمیم گیری و مدیریت محیط، برای تولید، پردازش و هم پوشانی لایه ها استفاده گردید. طی این فرآیند، ۱۴ معیار و شاخص تأثیرگذار شامل ارتفاع، شیب، جهت شیب، لغزش، حریم گسل، حریم رودخانه، کاربری اراضی شهری، دانه بندی قطعات، تعداد طبقات ساختمان ها، تراکم واحد مسکونی، منطقه بندی ساختمانی، تراکم جمعیت، قیمت اراضی و بافت فرسوده، در قالب شاخص های طبیعی، کالبدی و اجتماعی شناسایی، تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. در پایان با تولید نقشه نهایی، با جمع معیارها و زیرمعیارهای (لایه های) وزن دار به وسیله عملیات ریاضی و هم پوشانی موزون در محیط نرم افزار ArcGIS، اراضی سازگار و مناسب برای توسعه درونی شهر گرگان، به منظور پاسخ به تقاضای شهروندان برای زمین و مسکن، تعیین گردید. نقشه نهایی بیانگر آن است که، بیشترین اراضی میان بافتی سازگار و مناسب برای توسعه مجدد و میان افزا، در بافت شمال شرقی و شمال و کم ترین سازگاری و تناسب اراضی در بافت جنوب غربی، جنوب و حریم رودخانه ها قرار گرفته اند.

واژگان کلیدی: ارزیابی تناسب اراضی، توسعه میان افزا، تحلیل سلسله مراتبی، سامانه اطلاعات جغرافیایی.

۶۹

شماره نهم

زمستان ۱۳۹۲

فصلنامه علمی-پژوهشی

مطالعات شهر

ارزیابی تناسب اراضی میان بافتی شهر گرگان برای توسعه میان افزا با استفاده ترکیبی از AHP و GIS

۱ این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه گلستان با عنوان «ظرفیت سنجی توسعه میان افزای شهری با تأکید بر برنامه ریزی مسکن؛ مطالعه موردی شهر گرگان» استخراج گردیده است.

۲ نویسنده مسئول مقاله: G_katouli@yahoo.com

۱. مقدمه و طرح مسئله

شهر و شهرنشینی روند اجتماعی برجسته‌ای است که بیشتر موجب دگرگونی در روابط متقابل انسان با محیط و با انسان‌های دیگر شده است (نظریان، ۱۳۸۶: ک). شهرنشینی شتابان و حرکت به طرف شهری شدن جهان با حرکت انفجاری جمعیت و افزایش تعداد، ابعاد و تنوع الگوی توسعه شهرها، همسو شده است (نظریان، ۱۳۸۹: ۱۷). با شروع انقلاب صنعتی در غرب و قانون اصلاحات ارضی در ایران، روند شهرنشینی با رشد چشمگیری مواجه گردید (میرکتولی و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۷). توسعه بی‌رویه شهرها، اراضی بیشتری را به خود اختصاص داده و فعالیت‌های کشاورزی، تفریحی و منابع طبیعی اطراف شهرها و حتی نواحی دورتر را به شدت تحت فشار قرار داده است (فنی، ۱۳۸۲: ۱۲۰). در واقع رشد پراکنده شهری نشان می‌دهد که رشد جمعیت شهر کمتر از رشد و توسعه کالبدی شهر است (Ghanghermeh et al, 2013: 5).

گسترش فیزیکی- کالبدی شهرها به دلیل افزایش سریع جمعیت شهر (رشد طبیعی و حرکات مکانی روستا- شهری)، در کشورهای که در مراحل اولیه رشد اقتصادی قرار دارند، صورت می‌گیرد (Silveira and Penna, 2005: 1). عامل اصلی گسترش شهر، افزایش جمعیت و مهاجرت‌پذیری می‌باشد که برای تأمین مسکن خود نیاز به زمین دارند. افزایش شهرنشینی و افزایش نیاز به زمین و محدودیت عرضه آن، سبب اهمیت بیش از پیش آن شده است (ضرابی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۰). موقعیت زمین نسبت به دیگر فعالیت‌ها و ویژگی‌های طبیعی و ذاتی آن، نوع و شدت استفاده از آن را مشخص می‌کند (Aspinall and Hill, 2008: 83). مقوله مدیریت زمین در حال حاضر به یکی از مهم‌ترین بحث‌ها و دغدغه‌های دولت‌ها تبدیل شده است (عبدی و مهدیزادگان، ۱۳۸۹: چکیده). زمین به عنوان یک منبع کمیاب، نقطه کانونی راهبرد توسعه پایدار سکونت شهری به شمار می‌آید (رضویان، ۱۳۸۱: ۱۹۷).

توسعه پراکنده شهری در اراضی پیرامونی به صورت لکه‌های توسعه جدید و نادیده گرفتن اراضی درون‌بافتی، ناکارآمد و نیاز به توسعه مجدد، از مشکلات مهم برنامه‌های شهری می‌باشد. در این مورد مساحت شهر گرگان از ۹۹۷ هکتار در سال ۱۳۵۳ به ۳۵۶۰ هکتار در سال ۱۳۸۸ گسترش یافته؛ در این دوره زمانی، محدوده شهر ۲۲ برابر شده است. از کل محدوده ۳۵۶۰ هکتاری موجود شهر، ۳۱/۲۶ درصد به کاربری مسکونی اختصاص یافته است؛ در حالی که، اراضی فاقد کاربری و بایر به تنهایی ۲۱/۰۲ درصد (۷۴۸/۳۱۲ هکتار)، از کل محدوده شهر را در بر می‌گیرد. همچنین ۲۵۳/۵۹۲۵ هکتار از محدوده شهر گرگان را، بافت‌های فرسوده شهری (قدیمی-تاریخی، فرسوده، سکونتگاه غیررسمی) تشکیل می‌دهند. از سویی دیگر، میانگین وزنی طبقات ساختمانی شهر گرگان ۱/۴۵ طبقه و میانگین طبقات مسکونی ۱/۶۷ می‌باشد؛ به طور کل، الگوی ساختمان‌ها در شهر کم‌مرتبه و محدود به یک تا سه طبقه است. همچنین جمعیت شهر گرگان به دلیل مرکزیت سیاسی- اداری و اقتصادی منطقه و استان و مهاجرت‌پذیر بودن،

طی دو دهه اخیر، از ۱۷۰ هزار در سال ۱۳۷۰ به ۳۳۰ هزار در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته، که منجر به افزایش تقاضای زمین و مسکن توسط شهروندان، دلالتان و انبوه‌سازان در سطح شهر گردیده است. همچنین به دلیل گروه‌های اجتماعی متعدد ساکن در شهر، با توجه به نوع سکونت و خانه‌سازی (که با جدایی‌گزینی مکانی همراه بوده) ظرفیت‌های هر منطقه قومی- اجتماعی برای توسعه درونی را با یکدیگر متفاوت ساخته است.

از مشکلات دیگر و عمده در برنامه‌ریزی شهری با توجه به رشد شهری، تعیین اراضی مناسب برای رشد فیزیکی شهر است. امروزه با گسترش روزافزون معیارها و ضوابط شهرسازی، نیاز به استفاده از مدل‌ها و نرم‌افزارهایی است که بتوانند همه این ضوابط را در نظر گیرند و با تلفیق آنها نیازهای گوناگون مدیران شهری را برطرف سازند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). استفاده از تحلیل تصمیم چندمنظوره فضایی که تلفیقی از روش‌های تصمیم‌گیری چند منظوره با سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد، یک روش مناسب برای تصمیم‌گیری مکانی است.

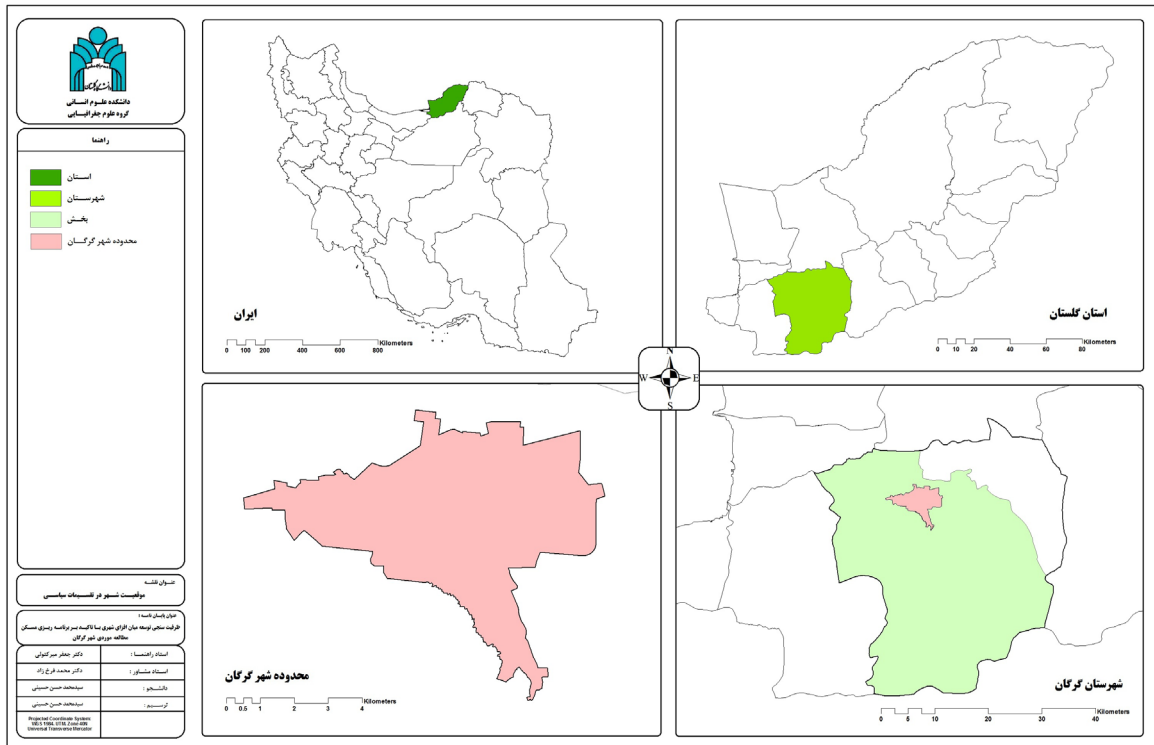
پراکنده‌رویی شتابان شهر گرگان در سه دهه اخیر، به رشد بی‌قواره شهر، بلعیده شدن اراضی درجه یک کشاورزی و تخریب، تهدید و محدود شدن محیط‌زیست و منابع طبیعی کمیاب پیرامون شهر منجر گردیده است. با توجه به ظرفیت‌های توسعه از درون و رشد خردمندانه شهر، ارزیابی تناسب اراضی درون‌بافتی شهر برای توسعه میان‌افزا و مجدد اراضی میان‌بافتی شهر گرگان، با تأکید بر شرایط طبیعی، کالبدی و اجتماعی انجام می‌گیرد.

۲. محدوده و قلمرو پژوهش

شهر گرگان در عرض جغرافیایی $36^{\circ} 50' 30'' N$ و طول جغرافیایی $54^{\circ} 26' 00'' E$ واقع شده است (جعفری، ۱۳۷۷: ۱۱۷). ارتفاع متوسط شهر از سطح دریای آزاد ۱۵۵ متر که از ۵۰ متر در شمال تا ۳۸۰ متر در جنوب در نوسان می‌باشد. شهر گرگان از نظر سیاسی، مرکز استان گلستان (از سال ۱۳۷۶) و شهرستان گرگان می‌باشد. شهرداری گرگان در سال ۱۳۰۴ تأسیس گردید و تا سال ۱۳۱۶ شهر گرگان، استرآباد نامیده می‌شد. در سرشماری سال ۱۳۹۰، شهر گرگان دارای ۳۲۹ هزار و ۵۳۶ نفر جمعیت و ۹۸ هزار و ۱۹۰ خانوار می‌باشد.

۳. مبانی نظری تحقیق

ارزیابی تناسب اراضی، فرآیند تعیین قابلیت یک قطعه زمین مشخص برای تخصیص یک کاربری معین است. این پروسه بیان می‌کند که یک قطعه زمین واقع در یک محدوده تا اندازه‌ای با نیازمندی‌های یک نوع کاربری خاص مطابقت دارد؛ به نحوی که کاربری اختصاص یافته، حداکثر کارایی را داشته باشد و نیازمندی‌های شهر را به صورت بهینه تأمین نماید. ارزیابی تناسب اراضی در کشورهای غربی از دهه ۱۹۵۰ و در کشورهای در حال توسعه اخیراً به طور گسترده در فرآیند برنامه‌ریزی شده مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین تکنیک‌های تعیین تناسب زمین بر مبنای GIS به طور فزاینده‌ای در برنامه‌ریزی کاربری زمین



تصویر ۱: موقعیت شهر گرگان در تقسیمات سیاسی-مأخذ: اداره کل آمار و اطلاعات و GIS استانداری گلستان.

شهری و منطقه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است (عدیلی، ۱۳۸۷: ۳ و ۲).

تناسب زمین جزئی از ارزیابی پایداری یک کاربری است. تناسب همراه با آسیب‌پذیری، پایداری یک کاربری را معین می‌کند. کاربری پایدار باید حداکثر تناسب و حداقل آسیب‌پذیری یک کاربری را معین نماید (De la rosa, 2000: 12). در انتخاب معیارهای ارزیابی، قاعده عمومی بر این قرار است که این معیارها را باید در ارتباط با وضعیت مسئله تعیین کرد (میرکتولی و کنعانی، ۱۳۹۰: ۲۴). به طور کلی، ارزیابی تناسب اراضی نمایان می‌کند که کدام اراضی برای توسعه آتی مناسب و کدام اراضی برای توسعه آتی نامناسب است. امروزه با حساس شدن مدیریت کلان شهری بر مسائل زیست‌محیطی و آمایش شهری، رشد و توسعه خردمندانه و توسعه میان‌افزا که از مظاهر توسعه خردمندانه است، مورد توجه قرار گرفته است. توسعه درون‌زا دارای تعاریف متعددی می‌باشد؛ توسعه میان‌افزا یا توسعه درون‌زا در حقیقت نوعی از توسعه است که برخلاف سایر سیاست‌های توسعه شهری، در بستر موجود و با حضور ساکنان و شهروندان و واحدهای همسایگی صورت می‌پذیرد. این نوع از توسعه که دارای ابعاد قوی اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی است، نه فقط یکی از کارهای فیزیکی‌کالبدی و شهرسازی است، بلکه موضوعی پیچیده و چندوجهی، میان‌بخشی و حتی فرابخشی است (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۸).

توسعه میان‌افزا را میتوان ساده‌ترین تعبیر از توسعه درون‌زادانست که با تأکید بر زمین‌های خالی و رها شده درون شهری، سعی دارد توسعه را بر روی این اراضی بارگذاری کند (شریفیان، ۱۳۸۹: ۴۷). توسعه میان‌افزا یا توسعه درونی، شکلی از توسعه شهری است

که بر روی زمین‌های متروکه و رها شده و بدون استفاده داخل محدوده بافت موجود شهرها شکل می‌گیرد (Falconer & Frank, 1990: 137). همچنین به توسعه جدید در مناطق اولویت‌دار سرمایه‌گذاری و در زمین‌های خالی و متروکه درون نواحی ساخته شده جوامع موجود و در جایی که زیرساخت‌ها در آن مکان موجود هستند، اشاره دارد و بر توسعه درون‌زا برای احیا و توسعه مجدد قطعات زمین در این گونه نواحی نیز تأکید می‌کند (Kienitz, 2001: 4).

پیشرفت و تکامل علوم و فنون، به خصوص فناوری‌های اطلاعاتی و پایگاه داده‌ها، روش‌های موجود در عرصه‌های تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و مکانیابی را با تغییر و تحول قابل توجهی همراه کرده است. از فنون کاربردی علوم زمین مبتنی بر کامپیوتر که امروزه توسعه فراوانی داشته و مورد توجه ویژه قرار گرفته است، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی می‌باشد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، یک سامانه مبتنی بر رایانه است که عملیات مبتنی بر وارد کردن داده‌ها، ذخیره و مدیریت داده‌ها، تحلیل و پردازش داده‌ها و خروجی گرفتن از داده‌ها (داده‌های فضایی و داده‌های توصیفی) را در پشتیبانی از فعالیت‌های تصمیم‌گیری به صورت یکپارچه در کنار هم قرار می‌دهد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۱۴۸). قابلیت‌های GIS در ژئوآمار (آمار فضایی) و مدل‌سازی ریاضی، این سامانه را به عنوان یک تحلیل‌گر فضایی پیشرفته، مطرح ساخته است. باروف، تفاوت سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی با نقشه‌سازی رایانه‌ای را، در توانایی GIS برای ایجاد ارتباط بین داده‌های مکانی و پاسخ به پرسش‌های مربوط به تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی می‌داند (مخدوم و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲۳).

در فنون تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی که در آن انتخاب یک راهکار از بین راهکارهای موجود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح است، روش‌های تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندمعیاره (MCDM) جای خود را باز کرده‌اند. در این روش‌ها اولویت‌ها معمولاً در قالب کارکردها و وزن‌ها مطرح شده و مستقیماً در رابطه با صفات یا شاخص‌ها به دست می‌آید. در این حالت صفات یا شاخص‌ها در قالب اهداف به صورت تلویحی و گزینه‌ها به صورت صریح و آشکار تعیین می‌شود (پورطاهری، ۱۳۹۲: ۱۸).

در مسائل مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندمعیاره، فرض می‌شود که تعداد از پیش تعیین شده و محدوده گزینه وجود دارد؛ و حل یک مسئله با شاخص‌های چندمعیاره، شامل فرآیند انتخاب است و در عین حال در تقابل با فرآیند طراحی قرار می‌گیرد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۱۶۳). با تلفیق روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره با GIS، تصمیم‌گیری چندمعیاره فضایی، شکل می‌گیرد.

در این بین، تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به عنوان یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، بیش از سایر روش‌ها در تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفته است؛ که بر پایه سه اصل تجزیه، قضاوت مقایسه‌ای و ترکیب اولویت‌ها قرار دارد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۶۴). روش AHP از این نظر مفید است که زمینه‌ای را برای تحلیل و تبدیل مسائل مشکل و پیچیده به سلسله مراتبی منطقی و ساده‌تر فراهم می‌آورد که برنامه‌ریز بتواند ارزیابی گزینه‌ها را با کمک معیارها و زیرمعیارها به راحتی انجام دهد و همچنین امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌ها را نیز فراهم می‌آورد (زبردست، ۱۳۸۰: ۲۰). روش کار مبتنی بر تحلیل سلسله مراتبی سه مرحله اصلی دارد: ۱- ایجاد سلسله مراتب AHP، ۲- مقایسه دودویی عناصر تصمیم‌گیری با همدیگر و ۳- ایجاد درجه‌بندی کلی از اولویت (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۶۴-۳۶۶).

مدل تحلیل سلسله مراتبی، چه در واقعیت و چه در تئوری، در فرآیند حل مشکلات راهبردی به کار گرفته می‌شود (Tolga, 2004). مدل AHP تنها در رابطه با مسائل عملی است که تعداد نسبتاً کوچکی گزینه دارند. هنگامی که تعداد زیادی گزینه مورد نظر باشد، روند AHP در سطح صفت به پایان رسیده و وزن‌های صفت بعد از اختصاص به لایه‌های مترتب، بر نقشه صفت، در محیط GIS پردازش می‌گردند؛ که از این رویکرد با عنوان، AHP فضایی یاد می‌شود (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۶۶).

۴. پیشینه تحقیق

مالچفسکی^۱ (۲۰۰۶) در پژوهش خود با عنوان میانگین درجه‌بندی با رویکرد فازی با استفاده از روش ترکیب خطی وزن دار و میانگین درجه‌بندی وزنی در مکزیکوسیتی، راهبردهای توسعه آبی شهر را تعیین کردند (Malczewski, 2006: 270).

لیو و همکاران^۲ (۲۰۱۰) در مطالعاتی با عنوان ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برنامه‌ریزی استفاده از زمین در شهر وهان، بر-

اساس تحلیل تناسب بوم‌شناختی تأثیر مستقیم الگوهای استفاده از زمین‌های منطقه‌ای بر اساس تحلیل همپوشانی در محیط ArcGIS را بررسی کرده و با تعیین سه طبقه نسبتاً مناسب، مناسب و نامناسب، توسعه اکولوژیک محور شهر وهان را مشخص نمودند (Liu et al, 2010: 185).

پارک و همکاران^۳ (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان کاربرد شاخص‌های تناسب اراضی برای پیش‌بینی و مقایسه رشد شهری در کره جنوبی با استفاده از GIS و RS به مقایسه شاخص مناسب بودن زمین برای توسعه شهری پرداختند. در این تحقیق از روش‌های رگرسیون لجستیک و فرآیند سلسله تحلیل مراتبی به بررسی اراضی مناسب توسعه شهری استفاده گردید که هر دو روش، خروجی مشابهی برای شاخص تناسب اراضی ارائه دادند (Park et al, 2011: 104).

نظریان و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی و با توجه به گسترش شهرها و تصادم آنها با واحدهای گوناگون توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی و افزایش مسائل شهری، توسعه برنامه‌ریزی شده بیش از پیش احساس می‌شود؛ در این تحقیق بهترین جهات توسعه شهر شیراز، نواحی غربی و جنوبی به علت شیب کم و ناپایداری کم دامنه‌ها تعیین گردیده است (نظریان و همکاران، ۱۳۸۸).

ابراهیم‌زاده و رفیعی (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان مکانیابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی در شهر مرودشت با استفاده از شاخص‌های طبیعی و انسانی در قالب ۱۰ لایه اطلاعاتی و مدل‌های همپوشانی و ترکیب نقشه‌ای و وزن‌دهی به روش رتبه‌ای، جهات مناسب گسترش مرودشت را مشخص نمودند (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

قربانی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان تحلیل تناسب اراضی (LSA) برای توسعه شهری در محدوده مجموعه شهری تبریز با استفاده از روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی، با شاخص‌های طبیعی و انسانی تأثیرگذار در ۱۲ شاخص شناسایی و با GIS اراضی مجموعه شهری تبریز برای توسعه با برنامه و هوشمند آبی در پنج کلاس کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب، کاملاً نامناسب مشخص گردید (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲).

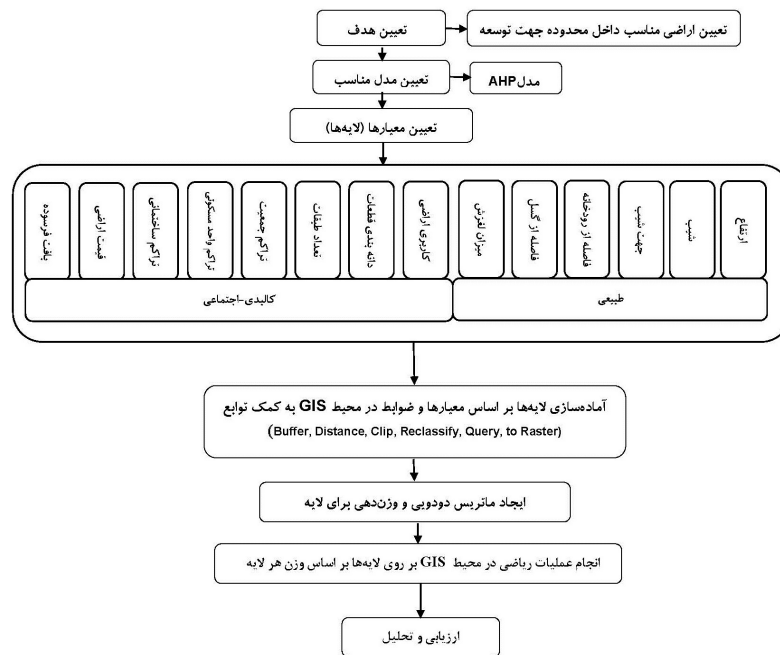
مطالعه پیشینه تحقیق بیانگر آن است که پژوهش‌های انجام گرفته، در ارزیابی و شناخت اراضی، عمدتاً خارج از محدوده شهر و برای توسعه آبی شهر صورت گرفته است. در این تحقیق کوشش گردید، ارزیابی و شناخت اراضی درون‌بافتی شهر برای رشد و یا توسعه مجدد، مورد بررسی قرار گرفته است.

۵. روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر بر مبنای روش توصیفی-تحلیلی انجام می‌گیرد و از لحاظ هدف، کاربردی و نحوه جمع‌آوری داده‌ها، اسنادی، کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی است. نرم‌افزارها و مدل‌های مختلف تنوع تصمیم‌گیری، در مدیریت و ارزیابی اراضی شهری

1 Malczewski

2 Liu



تصویر ۱: مدل مفهومی تعیین اراضی مناسب شهر برای توسعه درونی-مأخذ: نگارندگان

جدول ۱: لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در تحقیق

| ردیف | لایه‌های اطلاعاتی | منبع و مأخذ |
|------|----------------------|---|
| ۱ | ارتفاع | تهیه از لایه نقاط ارتفاعی و توپوگرافی سازمان نقشه برداری کشور |
| ۲ | شیب | تهیه از نقشه ارتفاع |
| ۳ | جهت شیب | تهیه از نقشه شیب |
| ۴ | نقاط لغزش خیز | اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان |
| ۵ | گسل | سازمان زمین شناسی کشور (نقشه زمین شناسی زون گرگان) |
| ۶ | رودخانه‌ها و حریم | شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان و شهرداری گرگان |
| ۷ | کاربری اراضی شهری | شهرداری و طرح جامع گرگان |
| ۸ | دانه بندی قطعات | طرح جامع گرگان |
| ۹ | تعداد طبقات ساختمانی | طرح جامع گرگان |
| ۱۰ | تراکم جمعیتی | اداره کل آمار و اطلاعات استانداری گلستان |
| ۱۱ | تراکم ساختمانی | طرح جامع گرگان |
| ۱۲ | تراکم واحد مسکونی | اداره کل آمار و اطلاعات استانداری گلستان |
| ۱۳ | قیمت اراضی شهری | مشاهدات میدانی و طرح جامع گرگان |
| ۱۴ | بافت‌های فرسوده | شرکت عمران و مسکن سازان استان گلستان |

مأخذ: نگارندگان

تحلیل قرار گرفت. به منظور شناسایی اراضی مناسب برای توسعه میان‌افزا از متغیرهای ارتفاع، شیب، جهت شیب، در معرض لغزش، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی، دانه بندی قطعات، تعداد طبقات، تراکم واحد مسکونی، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، بافت‌های فرسوده و قیمت زمین استفاده شده است. لایه‌های پایه از ارگان‌های دولتی، شهرداری و طرح جامع شهر گرگان اخذ گردید. سپس آماده‌سازی برای استخراج و تهیه لایه‌های جدید انجام شد. درار جحیت‌گذاری معیارها و زیرمعیارها با توجه به پیشینه تحقیق، از نظرات کارشناسان و مشاهدات میدانی استفاده شد.

برای توسعه، افزوده شده است. بدین منظور از افزونه AHP در محیط ArcGIS برای ارجحیت‌گذاری و وزن‌دهی معیارها و زیرمعیارها و از نرم‌افزار ArcGIS برای تولید، وزن‌گذاری و تلفیق و همپوشانی موزون لایه‌ها استفاده گردید. در این تحقیق، شاخص‌های طبیعی و اجتماعی-کالبدی اراضی محدوده شهر، مورد ارزیابی قرار گرفتند، سپس مجموع آنها همپوشانی گردید. با توجه به شرایط محیط طبیعی و انسان‌ساخت شهر گرگان و پیشینه پژوهش و مطالعات صورت گرفته پیرامون موضوع تحقیق، معیارها مشخص و زیرمعیارها تعیین گردید. در این پژوهش کلیه اراضی میان‌بافتی شهر گرگان مورد ارزیابی و

۶. روش وزن دهی و تلفیق معیارها و زیرمعیارها

برای وزن دهی معیارها و زیرمعیارها از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده گردید. در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، این مدل مشکل‌گشا می‌باشد (زبردست، ۱۳۸۰: ۲۰). برای تشکیل ماتریس، ارجحیت‌گذاری و تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها و زیرمعیارها

جدول ۲: وزن دهی و معیارهای مورد استفاده در استانداردسازی نقشه‌ها

| اولویت | وزن دهی | جهت شیب | اولویت | وزن دهی | شیب (درصد) | اولویت | وزن دهی | ارتفاع (متر) |
|--------|---------|--------------------------------|--------|---------|-----------------------------|--------|---------|-------------------------|
| ۲ | ۰/۲۹۳ | S | ۲ | ۰/۲۶۳۸ | ۰-۵ | ۵ | ۰/۰۶۶۴ | ۴۸-۱۵۰ |
| ۱ | ۰/۳۴۹۹ | E_SE | ۱ | ۰/۵۰۱۱ | ۵-۱۰ | ۴ | ۰/۰۸۱ | ۱۵۰-۲۰۰ |
| ۳ | ۰/۲۸۲۱ | W_SW | ۳ | ۰/۱۵۱۶ | ۱۰-۲۰ | ۳ | ۰/۱۵۷۷ | ۲۰۰-۲۵۰ |
| ۴ | ۰/۰۵۶۴ | NE_NW | ۴ | ۰/۰۵۵ | ۲۰-۳۰ | ۲ | ۰/۲۸۲۱ | ۲۵۰-۳۰۰ |
| ۵ | ۰/۰۱۸۶ | N | ۵ | ۰/۰۲۸۶ | +۳۰ | ۱ | ۰/۴۱۲۸ | ۳۰۰-۳۷۸ |
| | | | | | | | | |
| اولویت | وزن دهی | فاصله از رودخانه | اولویت | وزن دهی | فاصله از گل | اولویت | وزن دهی | میزان لغزش |
| ۵ | ۰/۰۱۶۷ | ۵۰متر | ۵ | ۰/۰۳۳۳ | تا ۵۰۰متر | ۵ | ۰/۰۱۷۷ | منطقه ۱ |
| ۴ | ۰/۰۲۵۷ | ۱۰۰متر | ۴ | ۰/۰۶۳۴ | ۵۰۰-۱۰۰۰متر | ۴ | ۰/۰۵۹۶ | منطقه ۲ |
| ۳ | ۰/۱۰۷۲ | ۱۵۰متر | ۳ | ۰/۱۲۹ | ۱۰۰۰-۱۵۰۰متر | ۳ | ۰/۱۲۴۷ | منطقه ۳ |
| ۲ | ۰/۲۵۸۳ | ۲۰۰متر | ۲ | ۰/۲۶۱۵ | ۱۵۰۰-۲۰۰۰متر | ۲ | ۰/۲۵۹۹ | منطقه ۴ |
| ۱ | ۰/۵۹۲ | بیش از ۲۰۰متر | ۱ | ۰/۵۱۲۸ | بیش از ۲۰۰۰متر | ۱ | ۰/۵۲۴۹ | منطقه ۵ |
| | | | | | | | | |
| اولویت | وزن دهی | تعداد طبقات | اولویت | وزن دهی | دانه بندی قطعات | اولویت | وزن دهی | کاربری زمین |
| ۱ | ۰/۵۲۴۹ | ۱-۲ | ۵ | ۰/۰۱۶۷ | -۱۰۰ | ۱ | ۰/۴۶۶۹ | خالی-خاکستری |
| ۲ | ۰/۲۵۹۹ | ۳-۴ | ۴ | ۰/۰۲۵۷ | ۱۰۰-۲۰۰ | ۲ | ۰/۲۵۴۵ | ناکارآمد-قهوه ای |
| ۳ | ۰/۱۲۴۷ | ۵-۶ | ۳ | ۰/۱۰۷۲ | ۲۰۰-۳۰۰ | ۳ | ۰/۱۴۰۵ | مسکونی |
| ۴ | ۰/۰۵۹۶ | ۷-۸ | ۲ | ۰/۲۵۸۳ | ۳۰۰-۴۰۰ | ۴ | ۰/۰۷۴۱ | تجاری خدماتی |
| ۵ | ۰/۰۱۷۷ | ۹-۱۰ | ۱ | ۰/۵۹۲ | +۴۰۰ | ۵ | ۰/۰۵۶۴۱ | سایر کاربری |
| | | | | | | | | |
| اولویت | وزن دهی | تراکم واحد مسکونی (واحد-هکتار) | اولویت | وزن دهی | تراکم ساختمانی (منطقه بندی) | اولویت | وزن دهی | تراکم جمعیت (نفر-هکتار) |
| ۱ | ۰/۰۶۶۳ | ۰-۲۵ | ۱ | ۰/۴۹۲ | ۴ | ۵ | ۰/۰۳۳۳ | ۰-۵۰ |
| ۲ | ۰/۰۷۵۶ | ۲۵-۵۰ | ۲ | ۰/۳۱۳۶ | ۳ | ۴ | ۰/۰۶۳۴ | ۵۰-۱۰۰ |
| ۳ | ۰/۱۳۴۵ | ۵۰-۷۵ | ۳ | ۰/۱۰۹۳ | ۲ | ۳ | ۰/۱۲۹ | ۱۰۰-۱۵۰ |
| ۴ | ۰/۲۵۵۷ | ۷۵-۱۰۰ | ۴ | ۰/۰۵۵۳ | ۱ | ۲ | ۰/۲۶۱۵ | ۱۵۰-۲۰۰ |
| ۵ | ۰/۴۶۸ | +۱۰۰ | ۵ | ۰/۰۲۹۸ | ویژه | ۱ | ۰/۵۱۲۸ | +۲۰۰ |
| | | | | | | | | |
| اولویت | وزن دهی | بافت فرسوده | اولویت | وزن دهی | بافت فرسوده | اولویت | وزن دهی | قیمت اراضی (هزار تومان) |
| ۳ | ۰/۰۸۱ | کهن-قدیمی | ۵ | ۰/۰۳۱۳ | ۱۵۰-۳۵۰ | ۳ | ۰/۰۳۱۳ | ۱۵۰-۳۵۰ |
| ۲ | ۰/۱۸۸۴ | فرسوده | ۴ | ۰/۰۶۲۲ | ۳۵۰-۵۵۰ | ۲ | ۰/۰۶۲۲ | ۳۵۰-۵۵۰ |
| ۱ | ۰/۷۲۰۳ | غیررسمی | ۳ | ۰/۱۲۶۵ | ۵۵۰-۷۵۰ | ۱ | ۰/۱۲۶۵ | ۵۵۰-۷۵۰ |
| ۵ | ۰/۰۱۰۳ | بافت جدید | ۲ | ۰/۲۶۹۹ | ۷۵۰-۹۵۰ | ۵ | ۰/۰۱۰۳ | ۷۵۰-۹۵۰ |
| ۵ | ۰/۰۱۰۳ | سایر | ۱ | ۰/۵۱۰۲ | ۹۵۰-۳۰۰۰ | ۵ | ۰/۵۱۰۲ | ۹۵۰-۳۰۰۰ |

مأخذ: نگارندگان

کردن ارجحیت لایه‌ها نسبت به یکدیگر وزن نهایی هر لایه با نسبت پایدگی ۰/۰۰ به دست آمد که با توجه به کمتر بودن آن از ۰/۱ مدل نهایی قابل قبول واقع گردید.

۷. آماده‌سازی لایه‌ها و اجرای مدل تعیین تناسب اراضی

در ابتدا شاخص‌های طبیعی و اجتماعی-کالبدی مورد نیاز و تأثیرگذار در تحقیق، در قالب ۱۴ شاخص ارتفاع، شیب، جهت شیب، در معرض لغزش، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی، دانه بندی قطعات، تعداد طبقات، تراکم واحد مسکونی، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، بافت‌های فرسوده و قیمت زمین، تهیه و ویرایش شدند.

با توجه به شرایط محیط طبیعی و انسان ساخت شهر گرگان، پیشینه پژوهش‌های صورت گرفته در ارزیابی و مکانیابی اراضی، مطالعات کتابخانه‌ای، ضوابط شهرسازی و مشاهدات میدانی

و مقایسه دوه‌دو بین هر یک از معیارها و زیرمعیارها، از مقیاس نه کمیته ساعتی استفاده شد و پس از وارد کردن در افزونه AHP در محیط نرم‌افزاری ArcGIS وزن هر معیار و زیرمعیار، اولویت بندی آنها تعیین و نسبت پایدگی ماتریس‌ها مشخص گردید. نسبت پایدگی باید کمتر از ۰/۱ باشد تا مورد قبول واقع گردد.

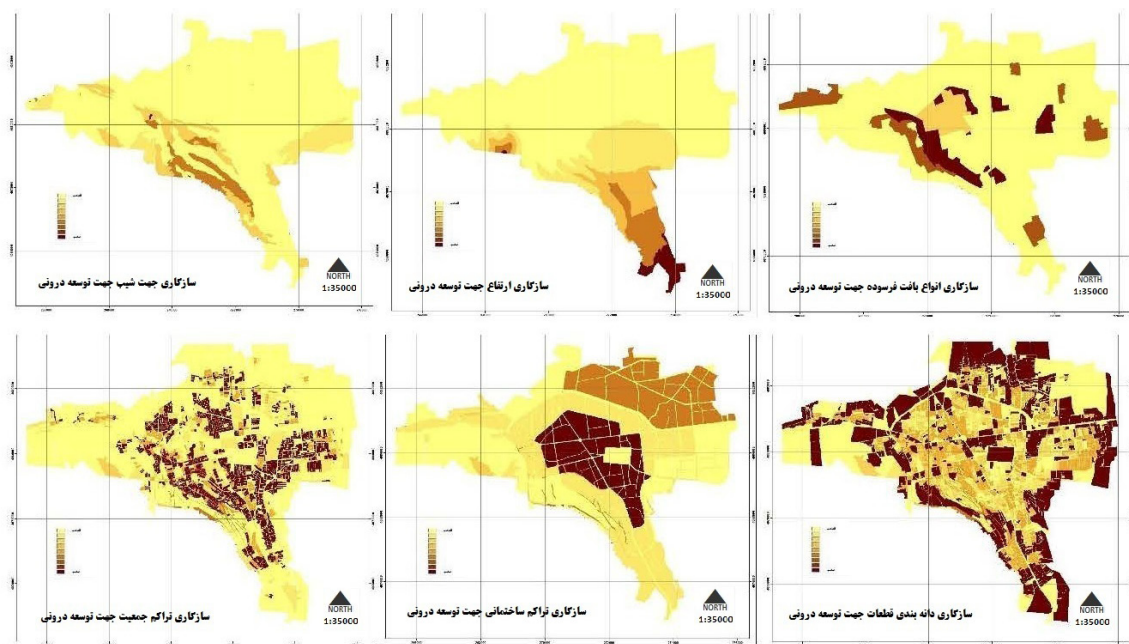
برای انجام مرحله پایانی پژوهش از مدل مکانیابی و با استفاده از روش همپوشانی موزون شاخص‌ها، محیط نرم‌افزار ArcGIS به‌کار گرفته شده است. برای تلفیق لایه‌ها از روش همپوشانی جمعی لایه‌های موزون در افزونه Spatial Analyst استفاده گردید. بر این اساس، پس از تهیه نقشه‌های موزون معیارها با توجه به وزن دهی و ارجحیت‌گذاری زیرمعیارها (با استفاده از Raster Calculator) هر یک از نقشه‌های معیار در وزن خود ضرب و سپس تمامی معیارها با هم جمع گردید.

پس از تعیین ضوابط لایه‌ها، ماتریس دودویی تشکیل و با مشخص

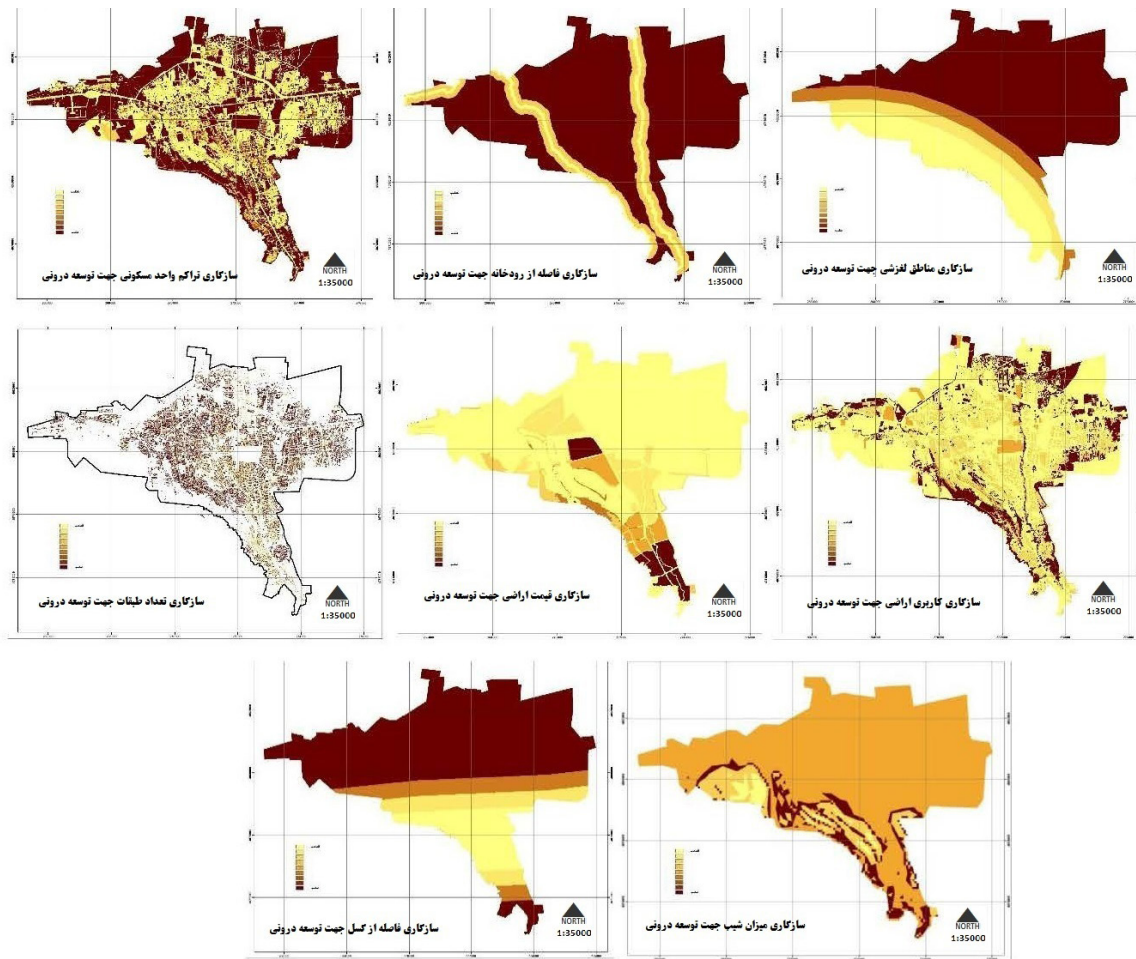
جدول ۳: مقایسه دودویی، اولویت بندی و وزن دهی معیارهای اصلی

| وزن معیار | اولویت معیار | جهت شیب | شیب | ارتفاع | تراکم واحدهای مسکونی | قیمت اراضی | تراکم جمعیتی | تراکم ساختمانی | دانه بندی قطعات | تعداد طبقات | فاصله از رودخانه | فاصله از گسل | میزان لغزش | بافت فرسوده | کاربری اراضی | مکانیابی |
|-----------|--------------|---------|-------|--------|----------------------|------------|--------------|----------------|-----------------|-------------|------------------|--------------|------------|-------------|--------------|----------------------|
| ۰/۰۵۸۲ | ۶ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۵ | ۵ | ۳ | ۵ | ۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۵ | ۱ | کاربری اراضی |
| ۰/۰۴۶۷ | ۸ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۵ | ۷ | ۳ | ۵ | ۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | ۰/۱۴۲۹ | ۱ | ۰/۲ | بافت فرسوده |
| ۰/۱۹۴۲ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۷ | ۵ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | ۱ | ۷ | ۵ | میزان لغزش |
| ۰/۱۷۹۲ | ۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۷ | ۵ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰/۳۳۳ | ۱ | ۵ | ۵ | ۵ | فاصله از گسل |
| ۰/۱۵۲۵ | ۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۷ | ۳ | ۵ | ۷ | ۳ | ۰/۳۳۳ | ۱ | ۷ | ۷ | ۵ | فاصله از رودخانه |
| ۰/۰۳۸۱ | ۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۳ | ۵ | ۳ | ۷ | ۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | تعداد طبقات |
| ۰/۰۳۹۴ | ۱۰ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۳ | ۵ | ۳ | ۱ | ۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | دانه بندی قطعات |
| ۰/۰۳۸۴ | ۱۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۵ | ۳ | ۷ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | تراکم ساختمانی |
| ۰/۰۱۷۳ | ۱۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۳ | ۱ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | تراکم جمعیتی |
| ۰/۰۱۵۳ | ۱۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۱ | ۵ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۲ | ۰/۲ | قیمت اراضی |
| ۰/۰۰۹۹ | ۱۴ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۱۴۲۹ | ۱ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | تراکم واحدهای مسکونی |
| ۰/۰۸۶۶ | ۵ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۳ | ۳ | ارتفاع |
| ۰/۰۹۲۲ | ۴ | ۰/۳۳۳ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۷ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۵ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۵ | ۵ | شیب |
| ۰/۰۵۱۷ | ۷ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۳ | جهت شیب |

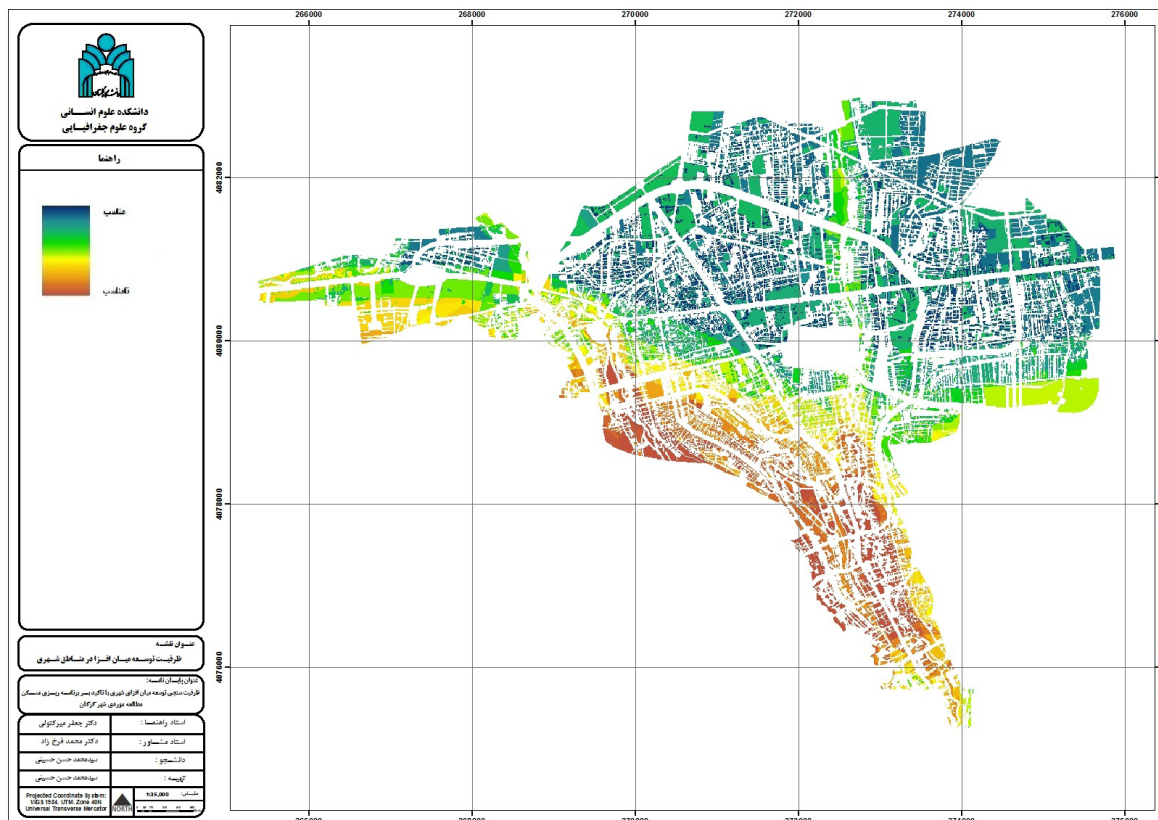
مأخذ: نگارندگان



تصویر ۲: لایه‌های اطلاعاتی استاندارد شده-مأخذ: نگارندگان



ادامه تصویر ۲: لایه‌های اطلاعاتی استاندارد شده-مأخذ: نگارندگان



مستقیم، استانداردهای هر لایه مشخص و اعمال گردید.

برای اجرای مدل، پس از رقوم سازی، به روز رسانی و تشکیل بانک اطلاعاتی براساس استانداردهای لایه های مورد نیاز، وزن دهی و اولویت گذاری معیارها و زیرمعیارها انجام گردید. پس از وزن پذیری معیارها با روش AHP، در قالب عملیات انطباقی و همپوشانی، لایه ها ترکیب و تلفیق گردیدند و تلفیق نهایی از همپوشانی نقشه های موزون به دست آمد. عملیات انطباق و همپوشی لایه ها به صورت منطقی و حسابی بخشی از سامانه GIS می باشد. انطباق ریاضی شامل عملیاتی مانند جمع، تفریق، ضرب و تقسیم مقادیر موجود در یکی از داده ها با مقادیر مربوط در لایه دیگر می باشد. انطباق منطقی شامل یافتن آن مناطق است که در آنها مجموعه ای از شرایط صادق می باشد.

براین اساس به منظور شناسایی تناسب اراضی درونی شهر گرگان، ابتدا وزن زیرمعیارهای هر نقشه با روش AHP مشخص و سپس نقشه های رستری موزون متغیرها تولید گردید. نقشه نهایی از جمع جبری لایه ها (معیارها) به دست می آید. برای تلفیق و همپوشانی ریاضی نقشه های موزون ایجاد شده با مدل AHP، از افزونه 'تحلیل فضایی و به روش اولی وایتد) Overlay Weighted استفاده گردید و یک لایه که نشانگر توان و تناسب اراضی محدوده شهر برای توسعه درونی است، به دست آمد.

نتیجه همپوشانی موزون لایه ها بیانگر آن بود که ۶۹۸ هکتار (۵۱ درصد) از اراضی میان بافتی شهر برای توسعه میان افزا کاملاً مناسب، ۲۰۰ هکتار (۱۴/۵ درصد) از اراضی مناسب، ۲۲۳ هکتار (۱۶/۲ درصد) از اراضی تاحدودی مناسب، ۱۶۸ هکتار (۱۲/۲ درصد) از اراضی نامناسب و ۸۲ هکتار (۶ درصد) از اراضی کاملاً نامناسب می باشند.

۸. نتیجه گیری و پیشنهادات

با رشد سریع جمعیت و مهاجرت در سه دهه اخیر و گرایش شدید به شهرگرایی و به تبع آن افزایش نیاز به زمین برای سکونت، محدوده شهرها رشدی پراکنده و اسپرال (بی قواره) داشته است. در پی آن زمین های بسیاری برای استفاده از ظرفیت درونی و مجدد به دور ماندند. به دلیل موقعیت ویژه منطقه گرگان که بر روی بستر مناسب ترین و مرغوب ترین زمین های کشاورزی درجه یک و در حاشیه جنگل های متراکم و حفاظت شده کشور قرار گرفته و به منظور عدم تخریب محیط زیست منطقه، استفاده از توسعه درونی و مجدد اراضی میان بافتی شهر، می تواند در این امر مؤثر واقع گردد. محدوده شهر گرگان طی ۳۰ سال ۲۲ برابر و جمعیت شهر طی دو دهه اخیر، دو برابر شده است. همچنین به دلیل گروه های اجتماعی-فرهنگی متعدد ساکن در شهر که همراه با جدایی گزینی مکانی همراه بوده، ظرفیت های هر منطقه قومی-اجتماعی را برای توسعه درونی، با یکدیگر متفاوت ساخته است.

گسترش محدوده شهر و بلعیده شدن زمین های مرغوب پیرامونی توسط متقاضیان و دلالتان زمین به منظور ساخت وساز و عدم مدیریت صحیح و مناسب استفاده از ظرفیت های درونی برای

توسعه در داخل محدوده شهر، ضرورت توجه به پتانسل ها و ظرفیت های موجود و درونی شهر برای توسعه آینده را تأکید می کند. بنابراین برخلاف اکثر تحقیق های صورت گرفته که اراضی خارج از محدوده شهر را برای توسعه آتی شهر مورد مطالعه، ارزیابی و مکانیابی قرار می دهند، در این پژوهش کوشش گردید، اراضی داخل محدوده شهر گرگان (اراضی ساخته شده و اراضی ساخته نشده) مورد ارزیابی قرار گیرد، تا مناسب ترین اراضی میان بافتی شهر برای توسعه و یا توسعه مجدد، تعیین و مکانیابی گردند. برای این منظور از مدل تحلیل سلسله مراتبی فضایی که از تلفیق مدل AHP با GIS حاصل می آید، استفاده گردید. مدل AHP فضایی، به عنوان یک روش تصمیم گیری چندمعیاره فضایی (SMCDM)، شناخته می گردد.

نتیجه حاصل شده بیانگر آن بود که یک سوم (۳۰/۷ درصد) اراضی محدوده شهر برای توسعه میان افزا و مجدد، کاملاً مناسب و مناسب بوده که در این بین نواحی شهری واقع در شمال، شمال شرق و شرق بیشترین ظرفیت توسعه را داشته و نواحی شهری جنوب، جنوب غربی، دامنه های دارای لغزش زیاد و کناره رودخانه ها کمترین ظرفیت را برای توسعه از درون دارا می باشند. در واقع از جنوب غرب شهر به سمت شمال شرق شهر ظرفیت توسعه درون زای شهر افزایش می یابد.

در نتیجه با مدیریت مناسب و ارزیابی و تحلیل تناسب اراضی برای توسعه یا توسعه مجدد در محدوده شهر از گسترش بی رویه محدوده و به تبع آن از تخریب منابع ارزشمند محیطی منطقه جلوگیری می گردد. هدایت توسعه شهر با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی برای رشد و توسعه هوشمند و مدیریت خردمندانه شهر، لزوم استفاده از اراضی دارای ظرفیت توسعه درونی مشخص شده در مدل به کار گرفته شده در تحقیق های صورت گرفته، توسط مدیران شهری را ضروری می سازد. با توجه به یافته های تحقیق، پیشنهاد های زیر برای توجه و بررسی بیشتر ارائه می گردد:

- ۱- جلوگیری از گسترش پراکنده شهر به سمت زمین های پیرامونی، به خصوص اراضی دارای مخاطرات طبیعی بیشتر و مدیریت صحیح و خردمندانه گسترش فیزیکی و افقی شهر با استفاده حداکثری از ظرفیت های درون بافتی شهر.

- ۲- اولویت دادن و توجه بیش از پیش به معضلات زیست محیطی شهر و جلوگیری از تغییر کاربری زمین های زراعی و باغی.

- ۳- تشویق شهروندان برای استفاده از حداکثر ظرفیت املاک و اراضی تحت تملک خود و اعطای تسهیلات ویژه، برای شهروندانی که تمایل دارند از توسعه مجدد ملک خود حداکثر استفاده را کنند.

- ۴- لزوم استفاده از یافته های تحقیق ها و پژوهش های صورت گرفته، در انتخاب مناطق مناسب برای توسعه درونی و مجدد، در راستای کاهش رشد افقی شهر، کاهش اثرات مخاطرات محیطی، حفاظت از محیط زیست شهری و حراست از میراث و ابنیه تاریخی و کهن.

منابع:

- ابراهیم‌زاده، عیسی و رفیعی، قاسم (۱۳۸۸)، مکان‌یابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (موردشناسی: شهر مرودشت)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۵.
- پورطاهری، مهدی (۱۳۹۲)، کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا، چاپ سوم، انتشارات سمت، تهران.
- جعفری، عباس (۱۳۷۷)، نقشه‌خوانی، چاپ هفتم، انتشارات گیتاشناسی، تهران.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد فرآیند سلسله‌مراتبی در فرآیند برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰.
- رضویان، محمدتقی (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ اول، انتشارات منشی، تهران.
- رفیعیان، مجتبی و براتی، ناصر و آرام، مرضیه (۱۳۸۹)، سنجش ظرفیت توسعه فضاهای بدون استفاده در مرکز شهر قزوین با تأکید بر رویکرد توسعه میان‌افزا، نامه معماری و شهرسازی (دوفصلنامه دانشگاه هنر)، شماره ۵، تهران.
- شریفیان، احسان (۱۳۸۹)، توسعه میان‌افزا، بهره‌گیری از ظرفیت‌های درونی شهر، ماهنامه منظر، شماره ۱۰.
- ضرابی، اصغر و رشیدی‌نیک، سیامک و قاسمی‌راد، حمدا... (۱۳۸۹)، تحلیل و ارزیابی کاربری اراضی در شهر ایزده، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال اول، شماره ۳، صفحات ۱۹-۴۰.
- عبدی، محمدعلی و مهدیزادگان، سیما (۱۳۸۹)، توسعه درونی شهری، چاپ اول، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.
- عدیلی، اسماعیل (۱۳۸۷)، تصمیم‌سازی مکانی گروهی در ارزیابی تناسب اراضی شهری با GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران.
- فنی، زهره (۱۳۸۲)، شهرهای کوچک، رویکردی دیگر در توسعه منطقه‌ای، چاپ اول، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- قربانی، رسول و محمودزاده، حسن و تقیپور، علیاکبر (۱۳۹۲)، تحلیل تناسب اراضی برای توسعه شهری در محدوده مجموعه شهری تبریز با استفاده از روش تحلیل فرآیند سلسله‌مراتبی، مجله جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۸، صفحات ۱-۱۴.
- مالچفسکی، یاجک (۱۳۹۰)، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم‌چندمعیاری، ترجمه اکبر پرهیزکار و عطاغفاری، چاپ دوم، انتشارات سمت، تهران.
- مخدوم، مجید و درویش‌صفت، علی اصغر و جعفرزاده، هورفر و مخدوم، عبدالرضا (۱۳۹۰)، ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط‌زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران.
- میرکتولی، جعفر و علیپور، عباس و حسنی، عباسعلی (۱۳۹۱)، بررسی اثر سیاست‌های حمایتی دولت در مدیریت توسعه بافت‌های قدیمی و فرسوده شهری مطالعه موردی شهر بهشهر، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال دوم، شماره ۵، صفحات ۵۶-۳۷، گرگان.
- میرکتولی، جعفر و کنعانی، محمدرضا (۱۳۹۰)، ارزیابی سطوح توسعه و نابرابری ناحیه‌ای با مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره مطالعه موردی سکونتگاه‌های روستایی استان مازندران، مجله آمایش جغرافیایی فضا (مکان)، سال اول، شماره ۲، صفحات ۳۶-۱۸، گرگان.
- نظریان، اصغر (۱۳۸۹)، بویایی نظام شهری ایران، چاپ دوم، انتشارات مبتکران، تهران.
- نظریان، اصغر (۱۳۸۶)، جغرافیای شهری ایران، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
- نظریان، اصغر و کریمی، ببرز و روشنی، احمد (۱۳۸۸)، ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی، فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، سال اول، شماره ۱، صفحات ۵-۱۸.
- Aspinall, R. J. & Hill, M. J. (2008), Landuse change: science, policy and management, CRC press, USA.
- De la rosa, D. (2000), Conceptual framework: Instituto de recursos naturales y agrobiologia, spain.
- Falconer & Frank (1990), Sufficiency of infrastructure capacity for infill and redevelopment, Journal of urban planning and development, vol. 116, no 3.
- Ghanghermeh, A. & Roshan, Gh. R. & Orosa, J. A. & Calvo, R. J. & Costa, A. M. (2013), New climatic indicators for improving urban sprawl: a case study of Tehran city, Journal entropy 2013, Basel, Switzerland, www.mdpi.com.
- Kienitz, R. (2001), Managing Maryland's growth: models and guidelines for infill development, Maryland department of planning.
- Liu, J. & Ye, J. & Yang, W. & Yu, S. (2010), Environmental impact assessment of landuse planning in Wuhan city based on ecological suitability analysis, Journal of procedia environmental sciences, Vol2.
- Malczewski, J. (2006), Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for landuse suitability analysis, International journal of Applied earth observation and geoinformation, No 4, Vol 8.

- Park, S. Y. et al (2011), Prediction and comparison of urban growth by land suitability index mapping using GIS and RS in South Korea, Journal of landscape and urban planning, Issue 2, Vol 99.
- Silveira, E. & Penna (2005), An agent based-model rural-urban migration analysis. arXiv: physics /0506021v1, 2June2005.
- Tolga, E. & Demircan, L. & Kahraman, C. (2005), Operating system selection using fuzzy replacement analysis and analytic hierarchy process, Journal Production economics. No 97. Vol 97, Issue 1.

